

Helsinki 1.3.2000

F100/3
ETUOIKEUSTODISTUS
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 14 MAR 2000
WIPO PCT



Hakija
Applicant

Valmet Corporation
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

990008

Tekemispäivä
Filing date

05.01.1999

Kansainvälinen luokka
International class

D21H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja sovitelma paperi- ja kartonkirainan ohjaamiseksi
jälkkäsittelyn aikana"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5204
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5204
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä ja sovitelma paperi- ja kartonkirainan ohjaamiseksi jälkikäsittelyn aikana

Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä paperi- ja kartonkirainojen ohjaamiseksi ja kuljettamiseksi kosketuksellisesti paperikoneessa tai kartonkikoneessa, jossa pohjamateriaalin valmistuskoneen jälkeen on välittömästi sijoitettu käsittelylaitteita suo-raan valmistuskoneelta tulevan rainan käsittelemiseksi.

Keksinnön kohteena on myös menetelmän soveltamiseen tarkoitettu sovitelma.

Paperin ja kartongin valmistuksessa rainan hallittu ohjaaminen ja kuivattaminen on yhä tärkeämpää koska rainanopeudet ja laatuvaatimukset kasvavat. Niinpä rainaa pyritäänkin kuljettamaan jatkuvasti tai ainakin osittain tuettuna mahdollisimman suuri osa sen käsittelyajasta. Rainan tuenta vaikuttaa erityisesti myös rainan kuivatukseen. Koska märkä raina katkeaa huomattavasti helpommin kuin kuiva, ennen kostutetun rainan kuivatusta tapahtuvat avoimet viennit tukielimeltä toisella ovat potentiaalisia paikkoja joissa rainakatkoja voi tapahtua. Jos rainaa ohjataan sen märkänä ollessa kosketuksellisesti tuettuna, rainakatkojen määrää voidaan vähentää. Tämä mahdollistaa jopa rainan päällystyksen kosteampana ja siis heikompana kuin aikaisemmin on ollut mahdollista. Kun raina käsitetään kosteampana saadaan huomattava säästö sekä energian kokonaiskulutuksessa että kuivatuksen investointikustannuksissa. Edelleen koska rainan lujuusominaisuudet eivät määrää eri vaiheissa tarvittavan kuivatustehon tarvetta, rainan kosteusprosentti

voidaan pitää valmistusprosessin aikana lopputuotteen ominaisuksien kannalta optimaalisena.

Yhdysvaltalaisessa patentissa 5,547,509 on kuvattu sovitelma rainan tukemiseksi päälystyksen aikana kun raina kulkee applikointi- ja kaavinlaitteiden läpi. Tässä ratkaisussa applikointilaite on esimerkiksi sivelytela-applikaattori ja raina tuodaan hihnalille ennen applikointilaitteen nippiä ja johdetaan päälyysteen levittämisen jälkeen tuettuna kuivainten kohdalle. Tukihihnan tarkoituksesta on vähentää rainakatkoja applikoinnin ja teräkaavinnan aikana sekä teräkaapimen ja kuivainten välillä. Kuivaimet ovat kosketuksettomia kuivaimia ja rainaa ohjataan kuivainten osuudella pienihalkaisijaiden ohjaintelojen avulla. Tuettu osuus ulottuu ainoastaan päälystimen alueelle. Ennen päälystintä ja kuivatuksen aikana raina kulkee tukemattomana. Edelleen koska applikointilaitteena käytetään sivelytelaa, rainan tuonti applikointitelalle on hyvin monimutkaista, koska sivelytelalaitteessa applikoiva tela (sivelytela) pyörii päälystealtaassa, joten sivelytelan on oltava aina telanipin alempi tela ja käsiteltävän pinnan on oltava nippisiin tulevan rainan alapuoli. Raina voidaan toki johtaa yhdelle applikaattorille helposti suoraa tietä, mutta koska raina päälystetään tavallisesti molemmin puolin, sen käänäminen toisen puolen päälystyystä varten vaatii monimutkaisen ohjaintelaston, jonka yhteyteen ei voi järkevällä tavalla järjestää rainan tuentaa viiralla tai hihnalla.

Saksalaisessa hakemusjulkaisussa 44 20242 on kuvattu rainan päälystysmenetelmä, jossa raina päälystetään filminsirtopuristimella ja johdetaan sen jälkeen vastatelan kautta kuivainsylinterille. Vastatelan yhteyteen on järjestetty

kosketukseton kuivain ja tältä vastatelaalta raina johdetaan viiralliselle kuivainsylinterille. Tässä ratkaisussa rainaa kuljetetaan tuettuna kuivainsylintereiden osuudella, mutta rainakatkojen suhteen kriittisin osuus, eli applikointilaitteen ja ensimmäisen kuivainlaitteen alueella kulkeva osuus ohjataan ainoastaan telojen tukemana. Koska rainaa ei tueta jatkuvasti silloin, kun se on märkä ja rainan lujuus on pienin, tällä viiratuennalla ei ole ratkaisevaa merkitystä koneen ajettavuuteen ja rainakatkojen määrään.

Tämän keksinnön tarkoituksesta on saada aikaan menetelmä, jonka avulla raina voidaan kuljettaa viiralla tai hihnalla tuettuna sekä päälyysteen applikoinnin aikana että ainakin osittain seuraavan kuivatusvaiheen aikana.

Keksintö perustuu siihen, että raina johdetaan päälystysasemalle tai muulle rainaa kostuttavalle käsittelyasemalle ja ainakin ensimmäiselle päälystysaseman jälkeiselle kuivaimelle jatkuvasti kosketuksellisesti tuettuna.

Keksinnön yhden edullisen suoritusmuodon mukaan raina johdetaan jatkuvasti kosketuksellisesti tuettuna päälystysasemaa edeltäväältä kuivaimelta sitä seuraavalle kuivaimelle.

Yhden keksinnön suoritusmuodon mukaan raina johdetaan edelliseltä kuivaimelta päälystyksen jälkeiseen kuivatukseen yhdellä päättömällä tukielimellä

Yhden keksinnön suoritusmuodon mukaan raina johdetaan ainakin yhdelle päälystysasemalle edellisen käsittelyvaiheen tukielimellä.

Keksinnön edullisimman suoritusmuodon mukaan käsiteltävä raina tuodaan edelliseltä käsitellyvaiheelta tuettuna ja vain osittain kuivattuna päälystysasemalle.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle sovitelmalle on puolestaan tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 32 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

Hihna- tai viiratuennalla saadaan tehokkaasti vähennettyä rainakatkoja ohuita paperilaatuja valmistettaessa. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa raina myös voidaan hihnatuennen ansiosta tuoda päälystysasemalle vain osittain kuivattuna, koska vaaraa märän radan katkeamisesta ei ole. Osittain kuivatulla rainalla tarkoitetaan tässä rainaa, jonka vesipitoisuus on ollenaisesti suurempi kuin valmistettavan loppuotteen vesipitoisuus. Tällä tavalla voidaan optimoida valmistetun paperi- tai kartonkilaadun pohjarainan ja päälysteen kuivatus niin että saadaan aikaan mahdollisimman hyvälaatuinen lopputuote. Päälystys voidaan tehdä optimikosteudessa päälystetyn paperin laatu, kokonaisenergian tarve sekä pohjapaperin ja päälysteen kuivatukselle ja kuivatuksen vaatima investointitarve ja prosessin hyötyshuode huomioon ottaen. Aikaisemmissa ratkaisuissa pohjapaperin on täytynyt olla riittävän kuivaa ennen päälysttimelle vientiä rainakatkojen välittämiseksi. Käytännössä tämä on

tarkoittanut sitä, että paperikoneelta tulevan materiaalin on ollut oltava lähes yhtä kuivaa kuin valmistettavan lopputuotteen.

Keksintöä selitetään seuraavassa tarkemmin oheisten piirustuksen avulla.

Kuvio 1 esittää yhtä keksinnön mukaista päälyystys- ja kuivainjärjestelyä kaaviokuvana.

Kuvio 2 esittää toista keksinnön mukaista päälyystys- ja kuivainjärjestelyä kaaviokuvana.

Kuvio 3 esittää yhtä edullista päälystintjärjestelyä keksinnön mukaisen ratkaisun yhteydessä.

Tässä yhteydessä päälystysasemalla tarkoitetaan myös liimapuristimia ja muita käsittelylaitteita, joilla rainan pinnalle levitetään sitä kostuttavaa ainetta.

Kuviossa 1 esitetyssä järjestelyssä raina 1 tuodaan päälystyskoneen päälystysosalle suoraan paperinvalmistuslaitteistolta paperikoneen kuivatusviiran 2 tukemana. Samaa ratkaisua voidaan tietenkin käyttää myös kartonkikoneen yhteydessä. Paperikoneen kuivatusosan lopussa raina 1 kulkee viiran 2 ohjaamana kuivainsylintereidien 3 kautta ja paperikoneelta lähtevän rainan 1 kosteus säädetään halutuksi näillä sylinterillä. Paperikoneen viimeisiltä kuivainsylinteriltä 3 raina johdetaan ensimmäiselle päälystysasemalle 4 paperikoneen kuivainosan viiran 2 varassa. Päälystyslaitte on filminsiirtopuristin, jossa päälyste levitetään ensin applikointilaitteella 6 filminsiirtotelan 5 pinnalle ja sitten filminsiirtotelan 5 ja vastatelan 7 välisessä nippis-

sä päälystettävän rainan pintaan. Raina 1 ja kuivatusviira 2 kiertävät vastatelan 7.

Vastatelan 7 yhteyteen on sijoitettu kosketukseton kuivain 8, jota on kuvattu rainaa kohti osoittavilla nuolilla. Kosketukseton kuivain voi olla ilma- tai höyrykuivain, infrapunakuivain, mikroaaltokuivain, tai muu sopiva kosketukseton kuivain. Kosketukseton kuivain 8 on edullisimmin päälepuhaltava ilmakuivain, joka on sovitettu toimimaan osittain filminsiirtopuristimen vastatelaan 7 ja osittain kuivatusviiraa 2 vasten vastatelan jälkeisellä viiralenkin osuudella. Tällä tavoin saadaan aikaan pitkä kosketukseton kuivatusmatka ja samalla voidaan pitää viiralenkki ja rainan kulkumatka mahdollisimman lyhyenä. Vastatelalta 7 raina ohjataan edelleen kuivatusviiran 2 tukemana ensimmäiselle jälkikuivatussylinterille 9, jolla raina 1 kiertää viiran 2 ja sylinterin 9 välissä päälystetty pinta kuivatussylinteriä 9 vasten. Kuivainsylinterin 9 pinta voi olla käsitelty tarttumista estävällä pinnoitteella, esimerkiksi teflonilla® (PTFE) tai edullisemmin voidaan käyttää kuivainsylinteriä, jossa sylinterin sisältä puhalletaan ilmaa tai tulistettua höyryä rainaa kohti, jolloin rainan pintapaine sylinteriä vasten pienenee tai raina nousee ylös sylinterin pinnasta eikä kosketa siihen. Sylinterillä 9 kuvataan tässä myös mitä tahansa sylinterikuivatusosaa. Eri tyypisiä sylinterikuivatusosia voidaan sijoittaa kuivatusosalle tämän sylinterin tilalle keksinnön vaihtoehtoisten suoritusmuotojen toteuttamiseksi.

Tässä vaiheessa rainaa ei välttämättä kuivata lopulliseen kosteuteensa. Paperikoneen kuivatusviira 2 johdetaan ensimäiseltä jälkikuivatussylinteriltä 9 ohjaintelan kautta

viiralenkin paluusuuntaan takaisin paperikoneelle.

Käsiteltävä raina 1 eroaa nyt kuivatusviiralta 2 ja kulkee seuraavalle ohjaintelan 12 kautta kulkevalle viiralle 11, joka kuljettaa ja tukee rainaa seuraavassa käsittelyvaiheessa. Ensimmäisen jälkikuivatussylinterin 9 ja toisen viiran 11 ohjaintelan 12 välisellä matkalla raina 1 kulkee ilman viiratukea. Tässä vaiheessa raina voidaankin ohjata kyseessä oleva lyhyt matka ilman tukeakin, koska rainaan ei kohdistu mitään sitä rasittavia toimenpiteitä ja raina on suhteellisen kuiva ja kestää siten hyvin mahdollisia kireydenvaihteluista aiheutuvia jännityksiä. Tässä avoimessa välissä rainasta voidaan mitata erilaisia paperin laatusuureita molemminpuolisella mittaraamilla. Raina voidaan kuitenkin haluttaessa siirtää tuetusti suoraan kuivatusviiralta 2 kuivatusviiralle 11 jonkin tunnetun tuentateknikan avulla.

Toinen viira 11 kuljettaa rainan 1 kuivatussylinterille 13 ja raina kulkee kuivatussylinterin 13 ja viiran välissä päälystetty puoli viiraa 11 vasten, joten viiran pinnan on oltava riittävän sileää. Sylinteri 11 voi olla myös mikä tahansa sylinterikuivatusosa tai rainan johto- tai vetotela tai -telasto. Tuetun viennin avulla on mahdollista säätää kuivatustapahtuma rainan 1 käsittelyn eri vaiheissa siten, että pohjarainan kuivatus ja kostuminen applikoinnin aikana tapahtuu rainan laadun kannalta optimalisella tavalla ja päälysteen sisältämän veden imeytymistä pohjarainaan voidaan hallita.

Esikuivatussylinteriltä 13 raina johdetaan toisen päälystysaseman 14 vastatelalle 7. Raina 1 ja toinen viira 11

kulkevat nyt siten, että viira on rainan ja vastatelan 7 välissä ja applikointitela 5 on rainaa 1 vasten ja levittää rainan 1 päälystämättömälle puolelle päälystekerroksen. Seuraavaksi raina kuljetetaan toisen viiran 11 tukemana kosketuksettoman kuivainlaitteen kautta ensimmäiselle jälkikuivatussylinterille 9, jolla rainan päälystetty puoli painetaan sylinterin pintaa vasten. Tässä käsitellyvaiheessa kosketuksellisena kuivaimena käytetään käännettyä kuivainsylinteriryhmää. Käännetyn ryhmän avulla saadaan raina ohjattua luovuttavalta yläpuoliselta ryhmältä vastaanottavalle alapuoliselle ryhmälle ja päinvastoin, silloin kun rainan tuenta- ja käsitellypuolta muutetaan, kuten tehdään kun vaihdetaan rainan päälystettävä puoli. Tässä ratkaisussa myös esikuivatussylinteri 13 on käännettyä ryhmää vastaavassa asemassa, koska raina tuodaan ensin sen pinnalle.

Kuviossa 2 on esitetty vaihtoehtoinen keksinnön suoritusmuoto, jossa esimerkiksi toiselta päälystysasemalta ja käännyltä ryhmältä tuleva raina 1 johdetaan seuraavaan päälystysvaiheeseen, ja samalla rainan 1 tuentapuoli vaihdetaan ja raina siirretään kulkemaan kolmatta viiraa 15 pitkin. Raina voi tulla myös paperikoneen viiralta. Jos raina tulee ensimmäiseltä päälystysvaiheelta, sen molemmat puolet on päälystetty jo yhteen kertaan ja kuvion 2 ratkaisussa tehdään toinen päälystyskerros. Tällöin rainan ensimmäisen puolen päälystys toiseen kertaan tehdään tässä esimerkissä hieman eri tavoin kuin edellisillä päälystysasemilla 4, 14. Tässä applikointitela 16 on suurihal-kaisijainen mitoiltaan kuivainsylintereitä vastaava sylinteri ja raina kiertää tämän telan 16 ympäri kolmannen viiran 15 painamana. Päälyste levitetään applikointitelalle

16 telan alapuolella sijaitsevalla applikointilaitteella 6 ja päälyste siirtyy rainalle 1 pitkän kosketusmatkan aikana. Applikointipaine saadaan aikaan kolmannen viiran 15 avulla ja tarvittaessa painetta voidaan lisätä painotelalla 17 tai kengällä, jolla puristetaan viiraa 15 ja rainaa 1 applikointitelaa 16 vasten. Applikointitelalta 16 raina 1 kulkee ohjaintelalle 18, jonka yhteyteen on sijoitettu kosketukseton kuivain 8. Kosketuksettoman kuivaimen jälkeen seuraa jälkikuivatussylinteri 9, jolta raina johdetaan avoimen välin kautta neljännelle viiralle 18 ja neljännelle päälytysasemalle 19. Rainan kulku ja päälystyystapahtuma vastaavat rainan toisen puolen ensimmäistä päälystysvaihetta. Rainan toisen puolen toisen päälystekerroksen levittämisen jälkeen raina kuivataan lopullisen kuivuuteensa ja johdetaan kiinnirullaimelle tai raina voidaan johtaa kalanterille, jolloin rainan kosteus säädetään kalanteroihin sopivaksi.

Kuivainsylintereiden yhteydessä voidaan käyttää päälepuhallus- tai imuahuuvia 20 kosteuden haihduttamiseksi rainasta. Rainan tukemiseen voidaan käyttää monenlaisia hihnoja ja viiroja. Perusperiaatteena on, että joustavan päättömän tukielimen rakenne ja materiaali sopivat valmistettavan tuotteen käsittelyyn. Kartonkia valmistettaessa viira voi olla hyvin karkea, mutta paksuilla paperilaaduilla on käytettävä hienokudoksista viiraa ja ohuilla papereilla erittäin hienokudoksista viiraa, siirtohihnaa, taikka sitten varsinaista läpäisemätöntä hihnamaisesta sileää materiaalia olevaa siirtohihnaa. Periaatteessa siis mitä ohuempaa tuotetta valmistetaan, sitä sileämpää tukielintä on käytettävä rainan merkkaantumisen estämiseksi. Vastaavasti filminsiirtotelan on edullista olla pehmeä, mieluiten 20 - 100

P&J, mikäli päälystykseen käytetään filminsiirtotekniikkaa.

Kuviossa 3 on esitetty yksi keksinnön mukaiseen rainanohjaustapaan soveltuva täysin tuettu vienti filminsiirtopuristimella. Tässä ratkaisussa rainan 1 molemmat puolet käsitellään samalla päälystysasemalla. Ratkaisu sopii erityisen hyvin pintaliimaukseen ja tällöin ohjainelinten ja sylinterien pintojen sileydellä ei ole niin suurta vaikuttusta pinnan laatuun kuin päälystyksessä. Ratkaisu toimii täysin ilman avoimia välejä ja raina on koko käsitellyprocessin ajan kiinni telassa tai tukielimessä. Raina tulee filminsiirtopuristimelle esimerkiksi paperikoneen kuivainsylinteriryhmältä kuivainsylinterien 3 ja käanttötelojen kautta paperikoneen viiran 2 ohjaamana. Viimeisen kuivainsylinterin jälkeen viira 2 on sovitettu kulkemaan vaihtotelan 21 ympäri. Vaihtotelan 21 ympäri kiertää myös taittotelan 23 ympäri kulkeva vaihtohihna tai -viira 22 ja raina 1 jää vaihtotelalla paperikoneen viiran 2 ja vaihtoviiran 22 väliin. Raina 2 siirretään viirojen 2 ja 22 eroamiskohdassa vaihtoviiralle käyttäen vaihtoviiran 22 taakse sijoitettua imulaatikkoa tai valitsemalla viirojen materiaalit ja karheudet oikein tai käyttämällä sileää siirtohihnaa, jolle kuiva raina tarttuu staattisen sähkön vaikutuksesta tai kostea raina siksi, koska kostea rainan pinnan adheesioma on suurempi sileään pintaan kuin huokoisen viiran pintaan. Sileän hihnan käyttö on erityisen edullista edellä kuvatussa esimerkissä, jossa rainaa ei kuivata lopullisesti ennen sen johtamista pintaliimauksen tai päälystykseen. Tämä ratkaisu vaatii myös vähemmän tilaa kuin rainan siirto viiralta toiselle imulaatikon avulla.

Suurtoihinhalta 2 raina siirretään ensimmäiselle applikointitelalle 24, jota vasten toimii ensimmäinen applikointilaite 26, joka levittää telan 24 pinnalle pintaliimaa, päälystettä tai muuta käsittelyainetta. Applikointitelan 26 pinta on käsittelyaineen vaikutuksesta märkä, joten tekee 24 vasten osuva raina 1 tarttuu helposti telan pintaan. Ensimmäisen applikointitelan 24 pintaan kiinnittyneet raina kulkee nyt applikointitelojen 24, 25 väliseen nippiin, jossa se siirretään toisen applikointitelan 25 pinnalle. Toisen applikointitelan pinnalle levitetään käsittelyainetta toisella applikointilaitteella 27. Koska raina 1 on ollut kiinni ensimmäisen applikointitelan pinnassa puoli kierrosta, se pyrkii seuraamaan telan pinnassa. Niinpä ensimmäisen ja toisen applikointitelan pinta on valittava siten, että raina 1 jatkaa nipissä herkemmin toisen applikointitelan 25 pintaan pitkin. Koska molempien telojen pinnat ovat käsittelyaineen vaikutuksesta märkiä, raina irtoaa helpommin karheammasta, hydrofiilisemmällä materiaalilla varustetusta tai kovemmassa pinnasta. Niinpä toisen applikointitelan pinta voi olla esimerkiksi sileää hydrofobinen teflon® (PTFE) -pinta ja ensimmäisen applikointitelan pinta karheampi, jostain muusta materiaalista, esimerkiksi kumista, valmistettu pinta.

Toisen applikointitelan 25 pintaan vasten on sovitettu kuvatusryhmän viira 11, joka tulee applikointitelalle taittotelan 12 kautta. Tässä vaiheessa on edullista käyttää rainan tukielimä ilmaa läpäisevää viiraa tai huopaa, koska tällöin raina 1 voidaan siirtää helposti toisen applikointelan 25 ja viiran 12 eroamiskohtaan sijoitetun imulaatikon 28 avulla kiinni viiraan 11. Seuraavaksi raine kulkee viiran 11 tukemana tavalliselle kuivainsynteriryhmälle,

jossa viira 11 painaa rainaa kuivainsylintereiden pintaa vasten. Pintaliimauksessa raina 1 voidaan viedä suoraan kuivainsylintereille 3, ja sen molemmat puolet voidaan käsitellä edellä kuvatulla tavalla samanaikaisesti.

Edellä kuvattua tapaa rainan siirtämiseksi tukielimeltä toiselle tukielimen tartuntaominaisuksia hyödyntämällä voidaan käyttää edullisesti kuvion 1 tai 2 mukaisissa järjestelyissä samoin kuin muissakin keksinnön piiriin kuuluvissa järjestelyissä.

Edellä esitettyjen lisäksi tällä keksinnöllä on muitakin suoritusmuotoja.

Rainan kosteus eri vaiheissa voidaan optimoida päälyystys- tai käsittelytuloksen kannalta optimaalisesti, koska rainaa ei tarvitse kuivata käsittelyjen välillä vapaiden välien ajettavuuden takia kuivemmaksi kuin muutoin olisi edullista. Tuettu raina kestää käsittelyä kosteanakin ja koska kostean rainan avoimet vedot on poistettu, kuivatusta tarvitaan vain sen verran että raina kestää seuraavan päälystysvaiheen kosketuksellisesti tuettuna ja että saadaan ai-kaan esimerkiksi optimaalinen päälyysteen pinnan laatu, päälystemäärä tai alhainen kuivatuksen vaatima energiantarve. Tällä tavoin voidaan toteuttaa rainan käsittely optimaalisessa kohdassa paperikonetta rainan kosteuden suhteen esimerkiksi tietyn paperilaadun valmistamiseksi, rainakatkojen eliminoimiseksi tietyllä paperilaadulla tai prosessin energian kulutuksen hallinnan toteuttamiseksi tai jonkin muun prosessin ominaisuuden hallitsemiseksi.

Rainan tukemiseen voidaan käyttää liike-elintä, joka on

esimerkiksi metalli- polymeeri- lasi- tai hiilikuituhihna, -viira, -huopa tai raina tai nauha. Kuten edellä on jo kuvattu, tukielimen pintaominaisuksilla on tärkeää vaikutus rainan siirtymiseen tukielimeltä toiselle, joten tukielinten pinnan huokoisuusominaisuudet on optimoitava siten, että siirto ja päänvienti saadaan tapahtumaan edullisesti ilman erillisiä päänvienti- tai ohjainelimia. Sopivan tukielimen valinta riippuu myös käytettävästä kuivatuslaitteesta, tavallisesti päälepuhaltavat ja alipaineella toimivat kuivaimet vaativat toimiakseen kaasua läpäisevän tukielimen ja toisaalta infrapunakuivaimet ja vastaavat vaativat taas vain kuivaimen aiheuttaman lämpövaikutuksen kestävää tukielintä.

Keksinnön mukaista rainan ohjaustapaa voidaan käyttää myös yhdessä kosketuksettoman rainan ohjausken kanssa siten, että raina tuodaan eksinnön mukaisella tavalla toimivalle laitteen jaksolle ilmatuettuna tai johdetaan ilmatuettuna toimivaan käsittelyvaiheeseen eksinnön mukaisella tavalla ohjatusta laitteen osasta. Kuivatussylinterien määrää ennen ja jälkeen rainan käsittelyn voidaan muunnella tarvittavan kuivaustarpeen mukaan ja laitteen eri osissa voidaan käyttää kaksiviiravientiä, jossa raina tuetaan molemmin puolin.

Tukielimet voidaan ryhmitellä monella tavalla. Edellä kuvattujen lisäksi rainaa voidaan ohjata esimerkiksi siten, että yhdellä päättömällä tukielimellä kuljetetaan raina ensimmäisestä käsittelyvaiheesta aina seuraavaan käsittelyvaiheeseen asti. Applikointinippi tai -alue voidaan muodostaa painamalla tukihihnaa joko suoraan rainaa vasten suoraan hihnan kiristysvoimalla tai erityisellä painotelalla tai -kengällä. Kun raina siirretään tukielimeltä toiselle,

se voidaan ohjata levityselinten kautta.

Vaikka esitetyissä filminsiirtopuristinesimerkeissä filmi on tehty telalle, voidaan se tehdä myös hihnalle yksipuoleisessa käsitellyssä ja kahdelle hihnalle tai hihnalle ja telalle molemminpuoleisessa käsitellyssä. Keksintöä ei ole rajoitettu siten, että kosketuksetonta kuivausta käytetään välittämättä, vaan raina voidaan viedä kosketuksellisesti keksinnön mukaisesti tuettuna myös suoraan kuivatussylinterille milloin se muutoin on prosessiteknisesti mahdollista.

Rainan tuenta voidaan toteuttaa huuvan kattaman päälystysyksikön ja kuivainyksikön matkaltaan siten, että rainan jälkikäsittely tai paperikoneen ajo- ja tai ympäristöedellytyksiä säädetään ajettavuuden, ohjaksen sekä huoltotoimenpiteiden edellyttämällä tavalla. Huuva voidaan jakaa osastoihin, jolloin edellä mainittuja edellytyksiä voidaan säätää osastoittain. Rainan kuivaamiseen voidaan myös käyttää molemminpuolista kuivausta. Tällöin voidaan käyttää metallista tai kuumuutta kestävästä polymeerimateriaalista valmistettua hihnaa.

Keksinnön mukaisiin menetelmiin voidaan yhdistää päälystemääärän mittaus rainan ollessa tuettuna hihnaa tai viiraa vasten. Tällöin ei voida käyttää rainan molemmien puolin si joitettavia mittalaitteita. Soveltuva mittaustapa esimerkiksi pohjapaperin täyteainemääärän ja päälystemääärän mittaamiseen on röntgenfluorenssimenetelmä CaCO₃ pigmenteille. Röntgenfluorenssimittaukseen voidaan yhdistää kokonaispaineen ja kosteuden mittaus jollain tavanomaisella tavalla, jolloin saatujen tietojen avulla voidaan laskea useita laatu tekijöitä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä rainan (1) ohjaamiseksi paperin tai kartongin jälkikäsittelyn aikana, jossa menetelmässä:

- johdetaan raina edelliseltä laitteelta ainakin yhdelle seuraavalle käsittelylaitteelle (4), jolla ainakin rainan (1) yhdelle pinnalle levitetään sitä kostuttavaa käsittelyainetta, ja
- johdetaan raina (1) käsittelyn jälkeen ainakin yhdelle kuivainlaitteelle (8),

tunneta siitä, että

- tuetaan rainaa (1) jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsittelylaitteelta (4) sitä seuraavaan kuivainlaitteeseen (8).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

- kuivataan rainaa (1) ainakin yhdellä kuivaavalla laitteella (3) ennen sen johtamista käsittelylaitteelle (4), ja
- tuetaan rainaa jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsittelylaitetta (4) edeltäväältä kuivaavalta laitteelta (3) käsittelylaitteen jälkeiselle kuivainlaitteelle (8).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu

t u siitä, että tuetaan rainaa (1) paperi- tai kartonkikon
neen kuivatusviiralla (2).

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että johdetaan raina yhdellä päättömällä
tukielimellä (2) tuettuna ainakin käsittelylaitetta (4)
edeltävältä kuivaavalta laitteelta (3) käsittelylaitteen
jälkeiselle kuivainlaitteelle (8).

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että johdetaan raina (1) ainakin yhdelle seuraavalle
käsittelylaitteelle edellisen käsittelyvaiheen
päättömällä tukielimellä tuettuna.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että johdetaan raina (1) tuettuna ja vain osittain
kuivattuna edelliseltä käsittelyvaiheelta seuraavalle
käsittelyvaiheelle.

7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että tuetaan rainaa (1) samalla tukielimellä
(2) käsittelylaitteen (4) ja koko seuraavan kuivainlaitteen
(8) matkalta.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että kuljetetaan rainaa (1) tuettuna edelliseltä
kostuttavalta käsittelylaitteelta seuraavalle käsittely-
laitteelle ja kuivataan rainaa siten, että ainakin osa rai-
nan sisältämästä vedestä haihdutetaan.

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että tuodaan raina (1) käsittelylaitteelle val-

mistettavan paperilaadun, investointikustannusten rainakatkojen esiintymisen, prosessin energiankulutuksen, paperin laadun tai muun vastaavan tavoitteen optimoimisen mukaan.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tuetaan rainaa tukielimellä käsittelylaitteen rainaa kostuttavaa käsittelyainetta levittävä elintä, edullisesti filminsiirtotelaan tai teräpäälystintä, vasten.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatetaan rainaa mikroaalto-, ilma-, kontakti-, imulaite tai muussa kuivauslaitteessa sellaisella elimellä tuettuna, jonka materiaali kestää käytetään kuivatuslaitteen vaikutusta.

12. Patenttivaatimuksen 1 tai 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainaa tuetaan kosteutta läpäisemättömällä hihnalla tai pinnoitetulla hihnalla tai kudoksellalla.

13. Patenttivaatimuksen 1 tai 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainaa tuetaan nestettä tai kaasua läpäisevällä tai vastaanottavalla viiralla, kudokSELLA, huokoisella huovalla tai huokoisella tai reikäisellä hihnalla.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin yksi rainan pinta päälysteää applikointinipissä tai -alueella liikkuvan elimen siirtämällä päälysteellä.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, tun-

n e t t u siitä, että applikointinippi, tai -alue muodostetaan kuormittavalla elimellä kuten telalla, hihnalla tai kuormituskengällä.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että rainaa tuetaan ensimmäisessä vaiheessa ilmatuentalaitteilla, minkä jälkeen raina ohjataan kosketukselliselle tukielimelle sen levitystä, laatumittausta tai tuettuna tapahtuva jatkokäsittelyä varten.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että rainaa tuetaan useilla perättäisillä tukielimillä ja raina (1) siirretään tuettuna tai rainan hallintalaitteiden (10) ohjaamana edelliseltä (2) tukielimeltä seuraavalle (11).

18. Patenttivaatimuksen 1 tai 17 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että raina siirretään edelliseltä tukielimeltä seuraavalle tukielimelle rainan levitys- tai kireydenhallintalaitteiden kautta.

19. Patenttivaatimuksen 1 tai 15 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että rainaa (1) puristetaan vasten ainakin yhtä nipin muodostavaa ja päälystettä siirtävää telapintaa.

20. Patenttivaatimuksen 1 tai 15 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että rainaa (1) puristetaan vasten ainakin yhtä nipin muodostavaa kenkäelintä vasten, jonka kautta kulkee päälystettä siirtävä pinta.

21. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -

n e t t u siitä, että rainan ensimmäistä puolta tuetaan päätöntä liikkuvaa tukielintä vasten ja rainan toiselle puolelle levitetään päälyystettä esimerkiksi sumuttamalla, ruiskuttamalla, terä- tai sauvapäälyystimellä tai applikointitelapäälyystimellä.

22. Patenttivaatimuksen 1 tai 22 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että raina kiinnitetään tukielimeen päälepuhalluksen tai imun avulla.

23. Patenttivaatimuksen 1, 2, 4, 5, 6 tai 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

- tuodaan raina ainakin yhden kuivatussylynterin käsitteväälle esikuivatussylynteriryhmälle ja tuetaan raina sylinteriä vasten yksiviiravienillä,

- johdetaan raina tuettuna sen ensimmäisen puolen käsitteelyyn, joka käsittää ainakin päälystämisen, rainan levittämisen ja kireänä pitämisen, ja

- johdetaan raina toisen puolen vastaavaan käsitteelyyn ja yksiviiravienillä jälkikuivatusryhmälle.

24. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että tuetaan rainaa peräkkäisillä tukielimillä (2, 22, 24, 25, 11), joiden pintaominaisuudet valitaan siten, että raina kiinnitty y tukielinten saumakohdalla voimakkaammin seuraavaan, eli vastaanottavaan tukielimeen kuin edelliseen, eli luovuttavaan.

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, t u n -

n e t t u s iit , että tuetaan rainaa elimillä, joilla luovuttavan elimen pinta on hydrofiilisempi kuin vastaanottavan elimen pinta.

26. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u s iit , että että tuetaan rainaa elimillä, joilla luovuttavan elimen pinta on pehmeämpi kuin vastaanottavan elimen pinta.

27. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u s iit , että tuetaan rainaa elimillä, joilla luovuttavan elimen (24) pinta on karheampi kuin vastaanottavan elimen (25) pinta.

28. Patenttivaatimuksen 24, 25, 26 tai 27 mukainen menetelmä, jossa k sittelylaite on filminsiirtop allystin,
t u n n e t t u s iit , että

- tuodaan raina (1) kuivatuslaitteen tukiviiralla (2) ensimmäiselle tukielimelle (22),
- viedään raina (1) ensimmäisellä tukielimellä (22) ensimm aisen filminsiirtotelan (24) pinnalle,
- viedään raina ensimm aisen filminsiirtotelan (24) pinnan tukemana toiselle filminsiirtotelalle (25), ja
- viedään raina toisen filminsiirtotelan (25) pinnan tukemana seuraavalle kosketukselliselle tukielimelle (11).

29. Patenttivaatimuksen 1 tai 24 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tuetaan rainaa liike-elimellä, joka on esimerkiksi metalli- polymeeri- lasi- tai hiilikuituhihna, -viira, -huopa tai raina tai nauha.

30. Patenttivaatimuksen 1, 15, tai 24 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainaa tuetaan filminsiirtopuristimessa käsitellyyaineen rainan pinnalle siirtävällä tukihihnalla.

31. Sovitelma rainan (1) ohjaamiseksi paperin tai kartongin jälkikäsittelyn aikana, joka sovitelma käsittää:

- ainakin yhden käsitellylaitteen (4),
- ainakin yhden käsitellylaitetta edeltävän laitteen (3),
- elimet (2) rainan (1) johtamiseksi edelliseltä laitteelta (3) ainakin yhdelle seuraavalle käsitellylaitteelle (4), jolla ainakin rainan (1) yhdelle pinnalle voidaan levittää sitä kostuttavaa käsitellyyainetta, ja
- elimet rainan (1) johtamiseksi ainakin yhdelle käsitellylaitetta seuraavalle kuivainlaitteelle (8),

tunnettu

- ainakin yhdestä tukielimestä (2) rainan (1) johtamiseksi jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsitellylaitteelta sitä seuraavaan kuivainlaitteeseen.

32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u

- ainakin yhdestä kuivaavasta laitteesta (3) rainan kuivaamiseksi ennen sen johtamista käsittelylaitteelle (4), ja
- tukielimestä rainan (1) tukemiseksi jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsittelylaitetta (4) edeltävältä kuivaavalta laitteelta (3) käsittelylaitteen jälkeiselle kuivainlaitteelle (8).

33. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että elin rainan (1) siirtämiseksi on pa-
peri- tai kartonkikoneen kuivausviira (2).

34. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u yhdestä päättömästä tukielimestä (2) rainan joh-
tamiseksi tuettuna ainakin käsittelylaitetta (4) edeltävältä
kuivaavalta laitteelta (3) käsittelylaitteen jälkeiselle
kuivainlaitteelle (8).

35. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u yhdestä päättömästä tukielimestä rainan (1) joh-
tamiseksi ainakin yhdelle seuraavalle käsittelylaitteelle
edelliseltä käsittelyvaiheelta.

36. Patenttivaatimuksen 35 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u yhdestä tukielimestä (2) rainan (1) tukemiseksi
käsittelylaitteen (4) ja koko seuraavan kuivainlaitteen (8)
matkalta.

37. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että ainakin yksi tukielin on sovitettu
tukemaan rainaa (1) käsittelylaitteen kostuttavaa käsitte-
lyainetta levittävää elintä, edullisesti filminsiirtotelaa
tai teräpäälyystintä vasten.

38. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u ainakin yhdestä mikroaalto-, ilma-, kontakti-,
imulaite- tai muusta kuivauslaitteesta ja sellaisesta eli-
mestä rainan tukemiseksi, jonka materiaali kestää käytettä-
vän kuivatuslaitteen vaikutusta.

39. Patenttivaatimuksen 31 tai 38 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että tukielin on kosteutta läpäise-
mätön hihna, pinnoitettu hihna tai kudos.

40. Patenttivaatimuksen 31 tai 38 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että tukielin on nestettä tai kaa-
sua läpäisevä tai vastaanottava kudos, huokoinen huopa tai
huokoinen tai reikäinen hihna.

41. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u ainakin yhdestä liikkuvasta elimestä ainakin yh-
den applikointinipin tai -alueen muodostamiseksi ainakin
yhden rainan pinnan päälystämiseksi tässä applikoin-
tinipiissä tai -alueella liikkuvan elimen siirtämällä pää-
lysteellä.

42. Patenttivaatimuksen 41 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että applikointinippi, tai -alue muodos-
tetaan kuormittavan elimen kuten telan, hihnan tai kuormi-

tuskengän avulla.

43. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, tun -
n e t t u useista peräkkäisistä tukielimistä rainan tukemi -
seksi ja rainan (1) siirtämiseksi tuettuna tai rainan hal -
lintalaitteiden (10) ohjaamana edelliseltä (2) tukielimeltä
seuraavalle (11).

44. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, tun -
n e t t u elimistä rainan ensimmäisen puolen tukemiseksi
päättöntä liikkuvaa tukielintä vasten ja elimistä päälylys -
teen levittämiseksi rainan toiselle puolelle esimerkiksi
sumuttamalla, ruiskuttamalla, terä- tai sauvapäälystimellä
tai applikointitelapäälystimellä.

45. Patenttivaatimuksen 31 tai 44 mukainen sovitelma,
tunn e t t u päälepuhallus- tai imulaitteista rainan
kiinnittämiseksi tukielimeen.

46. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma,
tunn e t t u siitä, että tukielimen pinnassa on haluttu
pintakuviointi pintakuviion tai pohjapäälysteen kuvioinnin
aikaansaamiseksi rainan käsiteltäväälle puolelle.

47. Patenttivaatimuksen 31 mukainen sovitelma, tun -
n e t t u peräkkäisistä tukielimistä (2, 22, 24, 25,
11) rainan tukemiseksi, joiden tukielinten pintaominaisuudet
valitaan siten, että raina kiinnittyy tukielinten saumakoh -
dalla voimakkaammin seuraavaan, eli vastaanottavaan tukie -
limeen kuin edelliseen, eli luovuttavaan.

48. Patenttivaatimuksen 47 mukainen sovitelma, tun -

n e t t u siitä, että luovuttavan elimen pinta on hydrofiliisempi kuin vastaanottavan elimen pinta.

49. Patenttivaatimuksen 47 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että luovuttavan elimen (24) pinta on
karheampi kuin vastaanottavan elimen (25) pinta.

50. Patenttivaatimuksen 47 mukainen sovitelma, t u n -
n e t t u siitä, että luovuttavan elimen (24) pinta on
pehmeämpi kuin vastaanottavan elimen (25) pinta.

51. Patenttivaatimuksen 47, 48 tai 49 mukainen sovitelma,
jossa käsitellylaite on filminsiirtopäällystin,
t u n n e t t u

- kuivatuslaitteen tukiviirasta (2) rainan (19) tuomi-
seksi ensimmäiselle tukielimelle (22), jolla viedään
raina (1) ensimmäisen filminsiirtotelan (24) pinnalle,

- toisesta filminsiirtotelasta (25) ensimmäisen fil-
minsiirtotelan (24) pinnan kuljettamana ja tukemana
kulkevan rainan vastanottamiseksi, ja

- seuraavasta kosketuksellisesta tukielimestä (11)
toisen filminsiirtotelan (25) pinnan tukemana ja kul-
jettamana kulkevan rainan (1) vastaanottamiseksi.

51. Patenttivaatimuksen 30 tai 47 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että tuetaan rainaa liike-elimellä,
joka on esimerkiksi metalli- polymeeri- lasi- tai hiilikui-
tuhihna, -viira, -huopa tai raina tai nauha.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä ja sovitelma rainan (1) ohjaamiseksi paperin tai kartongin jälkikäsittelyn aikana, jossa menetelmässä johdetaan raina edelliseltä laitteelta ainakin yhdelle seuraavalle käsittelylaitteelle (4), jolla ainakin rainan (1) yhdelle pinnalle levitetään sitä kostuttavaa käsittelyainetta ja johdetaan raina (1) käsittelyn jälkeen ainakin yhdelle kuivainlaitteelle (8). Rainaa tuetaan (1) jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsittelylaitteelta (4) sitä seuraavaan kuivainlaitteenseen (8). Edullisesti rainaa (1) kuivataan ainakin yhdellä kuivaavalla laitteella (3) ennen sen johtamista käsittelylaitteelle (4), ja rainaa tuetaan jatkuvasti ja keskeytymättä kosketuksellisesti ainakin käsittelylaitetta (4) edeltävältä kuivaavalta laitteelta (3) käsittelylaitteen jälkeiselle kuivainlaitteelle (8).

kuvio 1

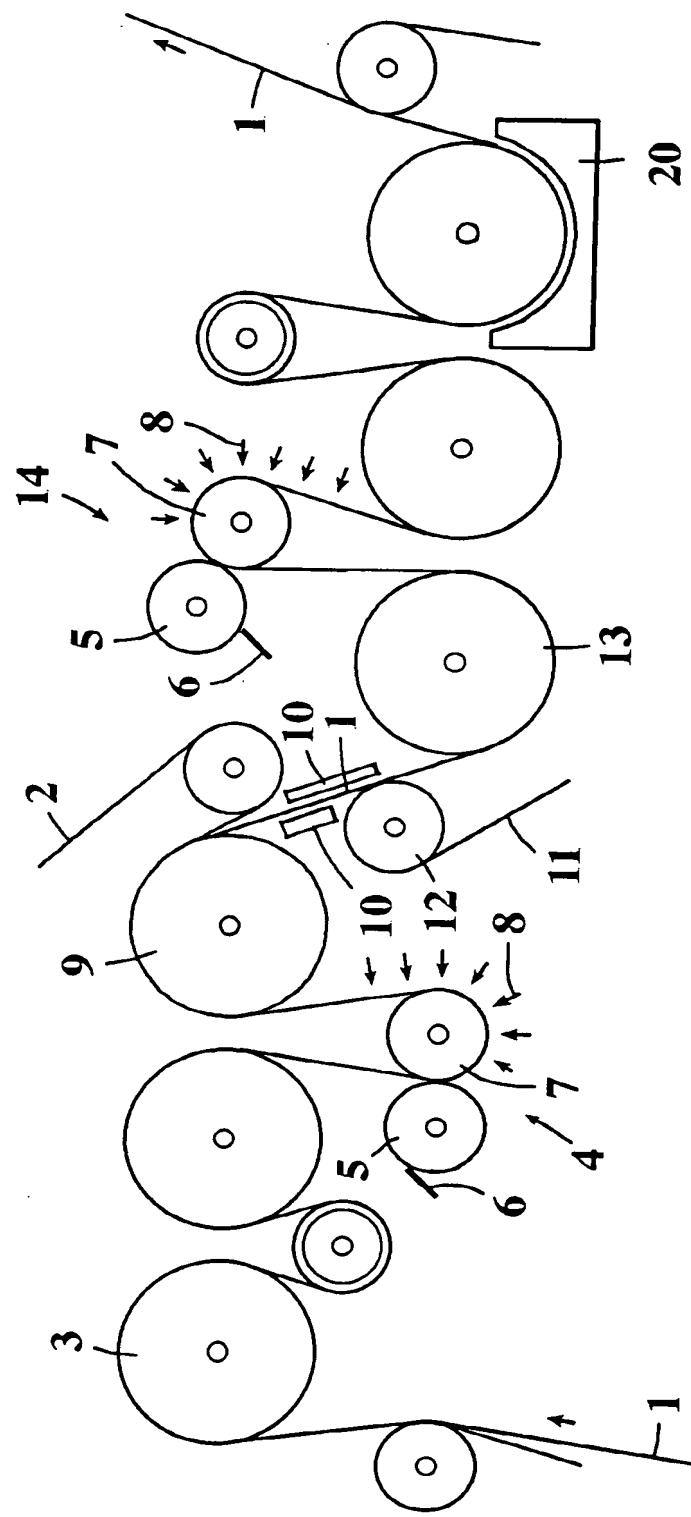


Fig. 1

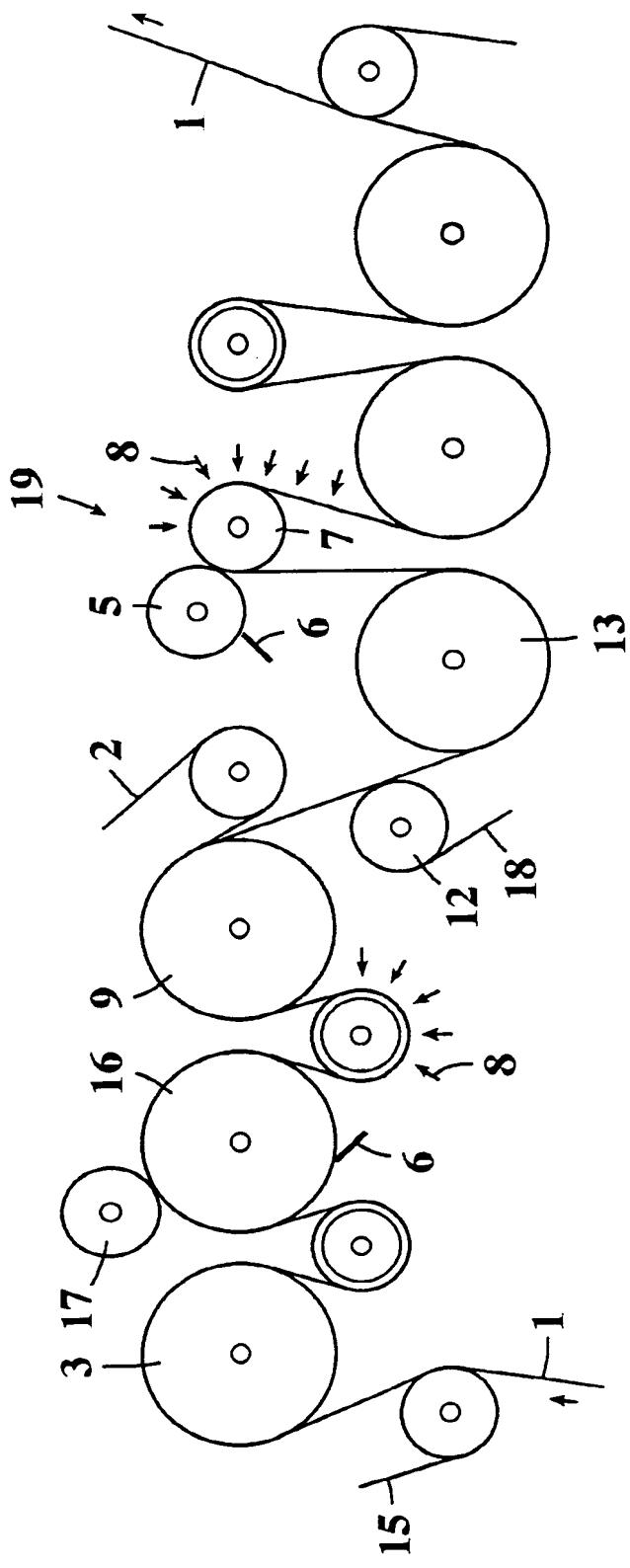


Fig. 2

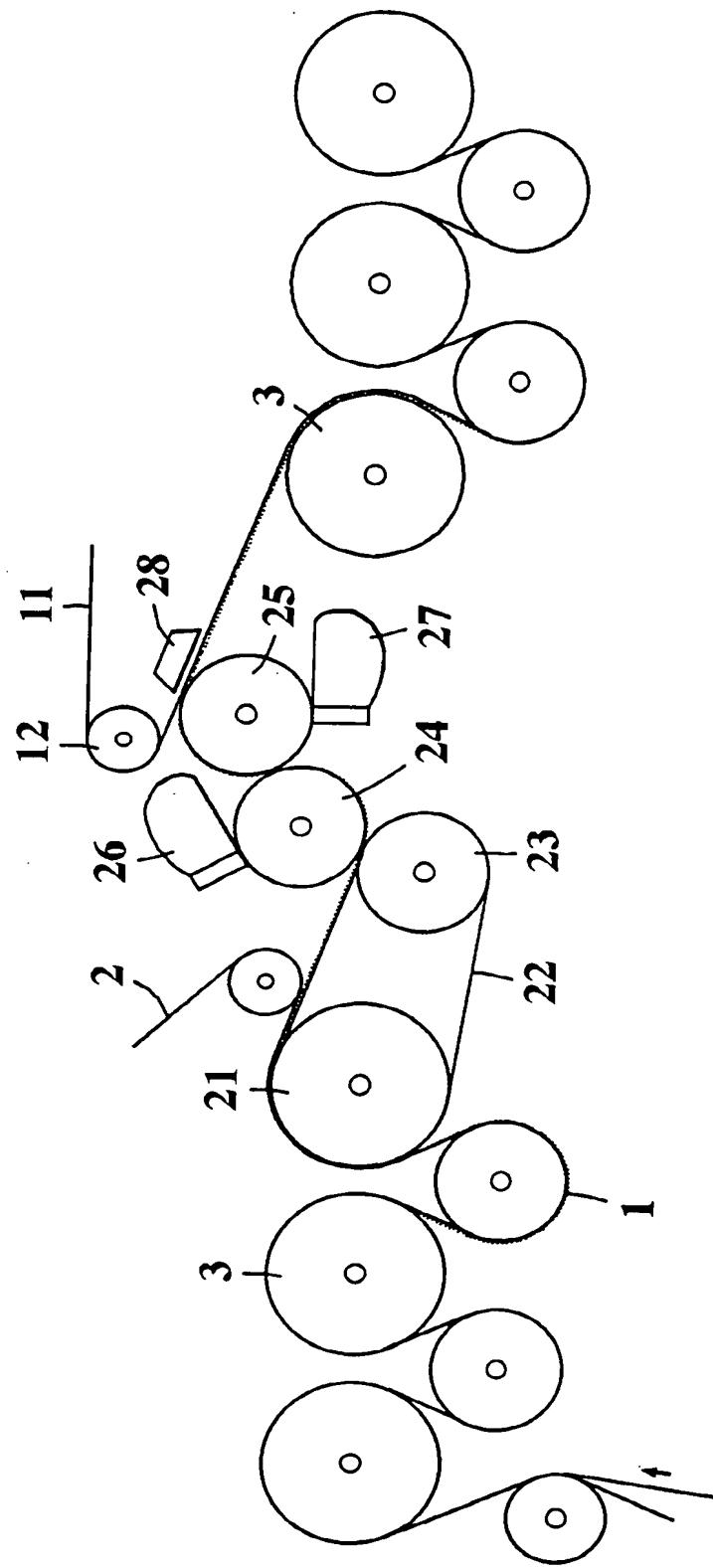


Fig. 3